Italcementi
Italcementi Group

TX Active®

Principio attivo fotocatalitico

APPROFONDIMENTO TECNICO

TX Active®
Principio attivo fotocatalitico

APPROFONDIMENTO TECNICO

SOMMARIO DEGLI ARGOMENTI

PREMESSA

L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Sorgenti inquinanti
Inquinamento primario, secondario e smog fotochimica
Quadro normativo

LA FOTOCATALISI

TX ACTIVE®, IL PRINCIPIO ATTIVO FOTOCATALITICO

Gamma prodotti
Caratteristiche tecniche

TEST DI LABORATORIO

Efficacia nell'abbattimento delle sostanze inquinanti con TX Aria
Effetto autopulente di TX Arca

SPERIMENTAZIONI

Pavimentazione stradale a Segrate (Milano)
Canyon Street: sito artificiale pilota

REALIZZAZIONI

Pavimentazione in masselli autobloccanti a Calusco - Bergamo
Trattamento del tunnel di Via Porpora a Milano
Chiesa Dives in Misericordia a Roma
Realizzazioni architettoniche in Francia

FAQ

PREMESSA

La fotochimica gioca un ruolo di primaria importanza nei processi biologici e nel controllo ambientale. L'esigenza di un ambiente più pulito e il bisogno di una qualità di vita migliore rende indispensabile un ripensamento sull'uso della luce per fini ambientali.
La tecnologia fotochimica applicata ai materiali da costruzione può essere una soluzione vincente. Intense ricerche in questo campo hanno fornito le basi per un'ampia applicazione in vari settori dell'industria.
L'energia solare che raggiunge la superficie terrestre è circa 10.000 volte il consumo energetico mondiale annuo.
La ricerca di un'efficiente conversione di tutta questa energia in forme utili (condizionamento termico, trasporti, produzione industriale, ecc.) è una delle più importanti opportunità per lo sviluppo tecnologico.
Un nuovo promettente campo è il disinquinamento ambientale. Nell'ambito di questa sfida Italcementi ha formulato un nuovo cemento fotocatalitico capace di rispondere ai problemi ambientali attivando nei manufatti che lo contengono, il principio attivo TX Active®.
I risultati dei test eseguiti nei nostri laboratori e in campo aperto, permettono di concludere che materiali cementizi fotocatalitici, irradiati con luce opportuna, aumentano l'efficienza di degradazione delle sostanze organiche e inorganiche con le quali vengono a contatto.
Le evidenze sperimentali ci consentono di affermare, quindi, che un manufatto cementizio fotocatalitico può mantenere per lungo tempo il suo aspetto estetico inalterato e contribuire all'abbattimento di molte delle sostanze nocive responsabili dell'inquinamento atmosferico quali NO_X, SO_X, NH_3, CO, composti organici volatili, composti organici clorurati, aldeidi e composti aromatici policondensati.
Alla luce di quanto sopra, noi riteniamo che l'utilizzo dei fotocatalizzatori applicati ai materiali da costruzione possa realmente essere un modo nuovo per contribuire alla riduzione degli inquinanti che aggrediscono l'ambiente urbano.

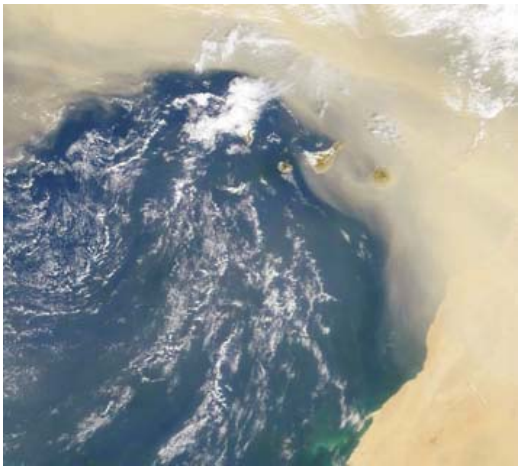
Enrico Borgarello
Direttore R&D Italcementi

INQUINAMENTO ATMOSFERICO

L'inquinamento atmosferico è un insieme di effetti nocivi che altera la biosfera e di conseguenza si ripercuote sull'uomo. Tali effetti dipendono dall'azione di fattori che modificano gli equilibri esistenti, liberati nell'aria per lo più come sottoprodotti dell'attività umana. Vi è, quindi, una presenza in atmosfera di sostanze che nella naturale composizione dell'aria non sono presenti o sono presenti ad un livello di concentrazione inferiore, e che, proprio per tale presenza, producono un effetto nocivo sull'uomo, sugli animali, sulla vegetazione o i materiali.
L'Organizzazione Mondiale della Sanità afferma che si sono verificate più di 25 milioni di morti nel XX secolo a causa dell'inquinamento atmosferico; la Banca Mondiale sostiene che ogni anno a questa causa possa essere imputato un numero di morti compreso tra 300.000 e 700.000.
L'Istituto Nazionale dei Tumori di Milano afferma che la riduzione del 50% dell'inquinamento dell'aria determinerebbe, solo a Milano, 1.200 morti e 10.000 casi di malattie respiratorie in meno all'anno nonché un anno e mezzo di vita in più per tutti.

1. Sorgenti inquinanti

Alcuni anni fa l'Environmental Protection Agency (EPA) ha identificato più di 120 "inquinanti prioritari" di origine organica e inorganica. Le sostanze inquinanti liberate nella biosfera vengono nella maggior parte dei casi prodotte dalla attività umana. Responsabili principali dell'inquinamento atmosferico sono i veicoli con motore a scoppio, le industrie, le centrali termoelettriche, i combustibili per il riscaldamento domestico, la combustione dei rifiuti specie se realizzata senza adatti impianti di abbattimento delle polveri e di depurazione dei fumi. Gli agenti inquinanti possono anche derivare dall'uso di pesticidi spruzzati nelle zone rurali, dalla polvere generata dall'estrazione mineraria e dall'agricoltura.
Particolare interessante è che **l'inquinamento atmosferico può avere anche cause naturali**; per esempio può derivare dalle polveri prodotte dai forti venti che soffiano sui deserti, dalla sabbia, cenere e polvere provenienti dalle esplosioni vulcaniche e dai nuclei salati di



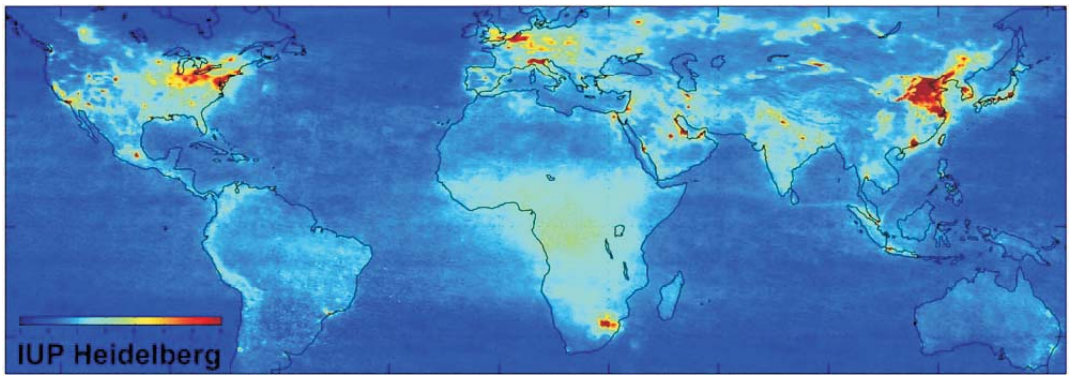
Tempesta di sabbia sulle Canarie

acqua di mare portati a terra da forti venti. L'inquinamento prodotto dai gas naturali è causato da esplosioni vulcaniche, fumarole, acquitrini, paludi e materia in decomposizione.
Gli agenti inquinanti vengono trasportati dai venti e dalle correnti d'aria ascensionali; le particelle più grandi ritornano rapidamente sulla superficie terrestre per effetto della forza di gravità (fallout), mentre le particelle più piccole vengono rimosse dall'atmosfera attraverso l'azione della pioggia (wash-out).
I principali inquinanti sono il biossido di zolfo (SO_2), gli ossidi di azoto (NO_X), il monossido di carbonio (CO), l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), le PM10 (con diametro inferiore a 10 milionesimi di metro) e il piombo.
In ambito locale il problema riguarda l'inquinamento urbano di cui sono responsabili il traffico veicolare, il riscaldamento degli edifici, e gli impianti industriali ed energetici. Le città sono infatti i luoghi dove maggiormente si concentrano le fonti di squilibrio per l'ambiente con conseguenze dirette anche sulla salute dei cittadini.

2. Inquinamento primario e secondario e smog fotochimico

Vengono definiti inquinanti primari quelli direttamente emessi dalle sorgenti.
I principali inquinanti primari sono emessi dai processi di combustione di qualunque natura, ovvero gli idrocarburi incombusti, il monossido di carbonio, gli ossidi di azoto (principalmente sotto forma di monossido) ed il materiale particellare. Nel caso in cui i combustibili contengano zolfo si ha inoltre anche emissione di anidride solforosa.
A seguito dell'emissione in atmosfera, gli inquinanti primari sono soggetti a processi di diffusione, trasporto e deposizione, nonché a processi di trasformazione chimico-fisica che possono portare alla formazione di nuove specie inquinanti, che spesso risultano più tossiche e di più vasto raggio d'azione degli inquinanti originari.
La dispersione degli inquinanti in atmosfera, determinata dai fenomeni di diffusione turbolenta e di trasporto delle masse d'aria, come pure la loro rimozione, determinata dai processi di deposizione, sono strettamente dipendenti dal comportamento dinamico dei bassi strati dell'atmosfera. Ne consegue che per lo studio del comportamento degli inquinanti primari è necessario sia conoscere il profilo qualitativo, quantitativo e temporale delle emissioni, sia avere informazioni sui processi meteorologici che regolano il comportamento dinamico della bassa troposfera (classi di stabilità, direzione ed intensità del vento).
Vengono definiti inquinanti secondari quelle specie inquinanti che si formano a seguito di trasformazioni chimico-fisiche degli inquinanti primari, ovvero delle specie chimiche direttamente emesse in atmosfera dalle sorgenti.
Fra i processi di formazione di inquinanti secondari, particolare importanza è assunta dalla serie di reazioni che avvengono fra gli ossidi di azoto e gli idrocarburi in presenza di luce solare. Questa catena di reazioni porta all'ossidazione del monossido di azoto (NO) a biossido di azoto (NO_2), alla produzione di ozono (O_3) ed all'ossidazione degli idrocarburi, con formazione di perossiacetilnitrato (PAN), formaldeide, acido nitrico, nitrati e nitroderivati in fase particellare, e centinaia di altre specie chimiche minori.

L'insieme dei prodotti di queste reazioni viene definito come smog fotochimico, che rappresenta una delle forme di inquinamento più dannose per l'ecosistema.
L'uso del termine smog è dovuto alla forte riduzione della visibilità che si determina nel corso degli episodi di inquinamento fotochimico, dovuta alla formazione di un grande numero di particelle di notevoli dimensioni.
Per l'innesco di un processo di smog fotochimico è necessaria la presenza di luce solare, ossidi di azoto e composti organici volatili; inoltre, il processo è favorito dalla temperatura atmosferica elevata. Poiché gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili sono fra i componenti principali delle emissioni nelle aree urbane, le città poste nelle aree geografiche caratterizzate da radiazione solare intensa e temperatura elevata (es. aree mediterranee) costituiscono dei candidati ideali allo sviluppo di episodi di inquinamento fotochimico intenso.
Nella bassa atmosfera, l'ozono si forma dalla reazione dell'ossigeno atmosferico con l'ossigeno atomico prodotto dalla fotolisi del biossido di azoto, e l'ozono formato viene a sua volta rimosso dal monossido di azoto, con nuova formazione di NO_2.
Nelle atmosfere non inquinate, ove non sono presenti altre specie chimiche in concentrazione apprezzabile, questa serie di reazioni costituisce un ciclo (ciclo fotostazionario dell'ozono) e non vi è alcuna possibilità di inquinamento fotochimico.
Il passaggio fondamentale affinché l'atmosfera si possa arricchire di ozono e di altre specie fotossidanti (ovvero di specie chimiche ossidanti formate mediante reazioni chimiche che avvengono solo in presenza di luce) è costituito dalla formazione di NO_2 attraverso vie alternative, che non implicano la rimozione di ozono.



L'immagine evidenzia la Colonna Verticale di Densità (VCD) del Biossido di Azoto (NO_2) della troposfera fra Gennaio 2003 e Luglio 2004. Strumentazione SCIAMACHY sul satellite Envisat ESA . La scala è 10^{15} molecole/cm^{-2}.

L'identificazione delle di vie di formazione di NO_2 costituisce quindi la chiave di volta per la comprensione dei processi fotochimici ossidativi.
La principale via alternativa per la formazione di NO_2 è costituita dall'ossidazione di NO ad opera dei radicali perossido (RO_2). Questi radicali liberi si formano dalla degradazione di molecole di idrocarburi volatili (RH) e dalla loro successiva reazione con l'ossigeno atmosferico. L'attacco agli idrocarburi volatili è dovuto alla presenza in atmosfera di altri radicali liberi, i radicali ossidrile (OH).
I processi che generano i radicali ossidrile costituiscono quindi i processi fondamentali per l'avvio dei processi di inquinamento fotochimico.
La produzione di radicali OH è anche essa fondamentalmente di tipo fotochimico, ed i principali precursori sono l'acido nitroso, la formaldeide e lo stesso ozono.
L'ozono, dunque, non è solo il prodotto quantitativamente più importante dei processi di inquinamento fotochimico, ma è anche parte del "combustibile" che attiva il processo. Lo stesso vale, in misura diversa, per l'acido nitroso e la formaldeide, che sono precursori di radicali OH ma che hanno a loro volta una via di formazione essenzialmente secondaria a partire da specie coinvolte nei processi fotochimici (biossido di azoto per l'acido nitroso e idrocarburi e radicali oppure ozono per la formaldeide). Queste osservazioni permettono di comprendere per quale motivo gli episodi acuti di smog fotochimico spesso persistano, con intensità crescente, per più giorni consecutivi.
La genesi di un evento di smog fotochimico consta quindi di diverse fasi, che possono essere così schematizzate:

1. un'atmosfera ricca di inquinanti primari, quali ossidi di azoto e idrocarburi volatili, nonché di precursori di radicali OH, come acido nitroso, formaldeide e ozono, viene investita dalla radiazione solare UV;
2. la radiazione UV provoca la fotolisi di acido nitroso, formaldeide ed ozono (in ordine crescente di livello di energia ultravioletta necessaria per la fotolisi), con produzione di radicali OH;
3. i radicali OH attaccano varie specie di idrocarburi volatili reattivi, innescando una serie di reazioni a catena che portano alla degradazione delle molecole di idrocarburi e alla formazione di radicali perossido;
4. i radicali RO_2 ossidano il monossido di azoto, producendo NO_2; ogni radicale partecipa a parecchi cicli di conversione di NO ad NO_2 prima di estinguersi;
5. il biossido di azoto, per fotolisi, produce ozono, rigenerando una molecola di NO che torna ad essere disponibile per una nuova ossidazione;
6. in alternativa, il biossido di azoto reagisce con radicali OH, formando acido nitrico, o con radicali perossiacetile formando perossiacetilnitrato (prodotti terminali che esauriscono la catena di reazioni) e viene in tal caso rimosso dal ciclo fotochimico.

(fonte: RSA 2001 - Relazione sullo Stato dell'Ambiente)

3. Quadro Normativo

Queste considerazioni hanno dato impulso all'attività del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio che ha avviato, negli ultimi anni, una politica più decisa a favore di una mobilità urbana sostenibile.
La normativa italiana definisce l'inquinamento atmosferico come "*ogni modificazione* della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con qualità e caratteri-

stiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo, ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; *da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati*".
In Italia la relazione sullo stato dell'Ambiente 2001 ha individuato concentrazioni superiori al valore massimo consentito di biossido di azoto (NO_2) in 26 zone e di PM10 in ben 37 zone. Con una lettera di costituzione in mora (primo avvertimento scritto), la Commissione Europea ha richiamato l'Italia all'obbligo di accelerare la riduzione dell'inquinamento atmosferico nelle proprie aree urbane.

Normative italiane attuali
Di seguito l'elenco della normativa vigente.
Oltre al Decreto Ministeriale 2 aprile 2002 n. 60 che ha recepito le direttive 99/30/CE e 00/69/CE riguardanti i valori limite di qualità dell'aria relativi a biossido di zolfo, ossidi di azoto, PM10, piombo, benzene e monossido di carbonio, numerose sono le direttive in Italia che riguardano il tema ambiente e inquinamento.

Direttiva 2002/03/CE
"Valori limite di qualità dell'aria ambiente per l'ozono".

Direttiva 00/69/CE
"Valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio".

Direttiva 99/30/CE
"Valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo".

Decreto Legislativo 4 Agosto 1999 n. 351
"Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente".

Direttiva 96/62/CE
"Valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente".

DM 21 Aprile 1999 n. 163
"Regolamento recante norme per l'individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione".

Legge 4 Novembre 1997 n. 413
"Misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene".

DM 16 Maggio 1996
"Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono".

DM 25 Novembre 1994
"Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti".

DM 15 Aprile 1994
"Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane".

DM 6 Maggio 1992
"Definizione del sistema finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico ottenuti dalle reti di monitoraggio".

DM 20 Maggio 1991
"Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria".

DM 20 Maggio 1991
"Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria".

DPR 24 Maggio 1988 n. 203
"Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto da grandi impianti industriali".

DPCM 28 Marzo 1983
"Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria e dell'ambiente esterno"; ha fissato i valori degli indicatori ambientali per alcuni inquinanti (standards di qualità) e le metodologie di campionamento ed analisi.

Normativa Europea
Le direttive emanate dalla Commissione Europea negli ultimi anni hanno modificato il quadro normativo relativo alla valutazione e alla gestione della qualità dell'aria.

Alla base del lavoro della Commissione Europea è lo sviluppo di una strategia di controllo attraverso la definizione di obiettivi a lungo termine.
Nel 1996 l'Unione Europea si è dotata di una direttiva quadro sulla valutazione e la gestione della qualità dell'aria (Direttiva 96/62/CE), a cui ha fatto seguito, nel 1999, una direttiva di applicazione (Direttiva 1999/30/CE) che ha fissato i valori limite per inquinanti quali ossido e biossido di azoto, biossido di zolfo e di piombo, particelle PM10.
Tuttavia, ad oggi, alla commissione non è rimasto che prendere atto della sostanziale inadempienza dei nove Paesi rispetto agli obblighi comunitari.

Progetto di Norma UNI

Un gruppo di lavoro "esplorativo" sta prendendo il via in ambito UNI per valutare la possibilità di normare dei metodi di prova per materiali da costruzione con attività fotocatalitica.
I metodi di prova che l'UNI intende elaborare dovranno valutare, in primo luogo, l'efficacia di queste proprietà e costituire un riferimento comune che consenta di effettuare misure confrontabili per prodotti fotocatalitici diversi.
Tra i materiali già sperimentati e disponibili sul mercato, che hanno queste caratteristiche, si possono citare quelli a base di calce o cemento, per usi strutturali o per rivestimenti, e il vetro o la ceramica. Nel primo caso, tanto per fare un esempio, i materiali cementizi a base di cemento bianco possono costituire un campo di applicazione privilegiato. La conservazione del colore e dell'aspetto dei materiali, anche in presenza di ambienti urbani aggressivi, è infatti particolarmente importante per questi prodotti. Esistono comunque altre applicazioni già in uso, quali rivestimenti per superfici verticali o orizzontali, facciate di edifici, pareti di interni, strade marciapiedi, ecc., sotto forma di intonaco, malta, calcestruzzo, o applicati a spruzzo.
Un secondo aspetto, di grande interesse dal punto di vista ambientale, è la possibilità che l'azione fotocatalitica dei materiali contribuisca a ridurre il livello di inquinanti nell'ambiente, purificando l'aria. Questo effetto, se ne viene dimostrata la rilevanza, è potenzialmente sfruttabile sia in ambienti esterni che interni: ambiente urbano o ospedali, piscine, scuole, ecc. A questo proposito, si segnala che sono in corso sperimentazioni in alcuni comuni italiani.
Ad oggi, l'argomento fotocatalisi non risulta trattato dalla normativa europea e internazionale, ad eccezione di un progetto giapponese. L'UNI ha ritenuto opportuno cominciare a muoversi, vista la necessità del mercato di dotarsi di riferimenti certi che, al momento, mancano. Per il momento La Commissione "Prodotti e sistemi per l'organismo edilizio" dell'UNI sta raccogliendo le adesioni da parte degli interessati, che possono essere, oltre ai produttori dei materiali sopra citati, anche istituti di ricerca impegnati sull'argomento, laboratori di prova, utenti in generale, pubblica amministrazione, ecc.
È già stato proposto un programma di lavoro di massima che prevede l'elaborazione di tre metodi di prova per valutare i diversi aspetti del fenomeno.

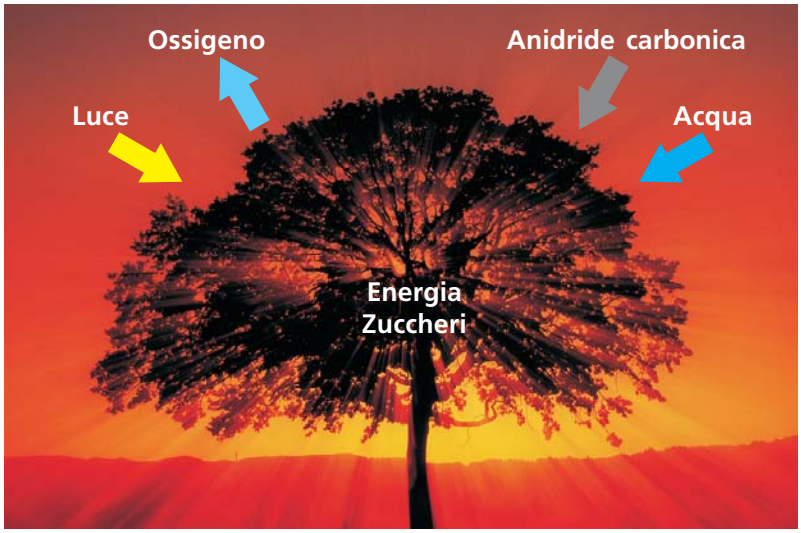
1. Misura della decomposizione di composti organici sulla superficie di prodotti fotocatalititci (anche semilavorati). Il metodo non includerà la valutazione di effetti secondari di decomposizione, come l'impermeabilizzazione allo sporco e la deodorizzazione.
2. Misura della degradazione di ossidi di azoto (NO e NO_2) in flussi gassosi convogliati sui materiali fotocatalitici mediante chemiluminescenza.
3. Metodo: Misura della degradazione di composti organici volatili (BETEX) in flussi gassosi convogliati sui materiali fotocatalitici mediante metodo gascromatografico.

In un secondo tempo, si potrà prendere in considerazione la possibilità di redigere una specifica di prodotto, nella quale possano essere individuati degli intervalli di attività in relazione a ciascun metodo, in modo da poter classificare ogni prodotto fotocatalitico in funzione dei risultati delle misure. La presenza di norme di riferimento consentirà una valutazione prestazionale dei prodotti e tornerà utile a stazioni appaltanti o alla committenza privata che volessero includerli nei capitolati d'appalto.

LA FOTOCATALISI

La fotocatalisi è il fenomeno naturale, con molte affinità con la sintesi clorofilliana, per cui una sostanza, chiamata fotocatalizzatore, attraverso l'azione della luce naturale o artificiale, attiva un forte processo ossidativo che porta alla trasformazione di sostanze organiche e inorganiche nocive in composti assolutamente innocui.

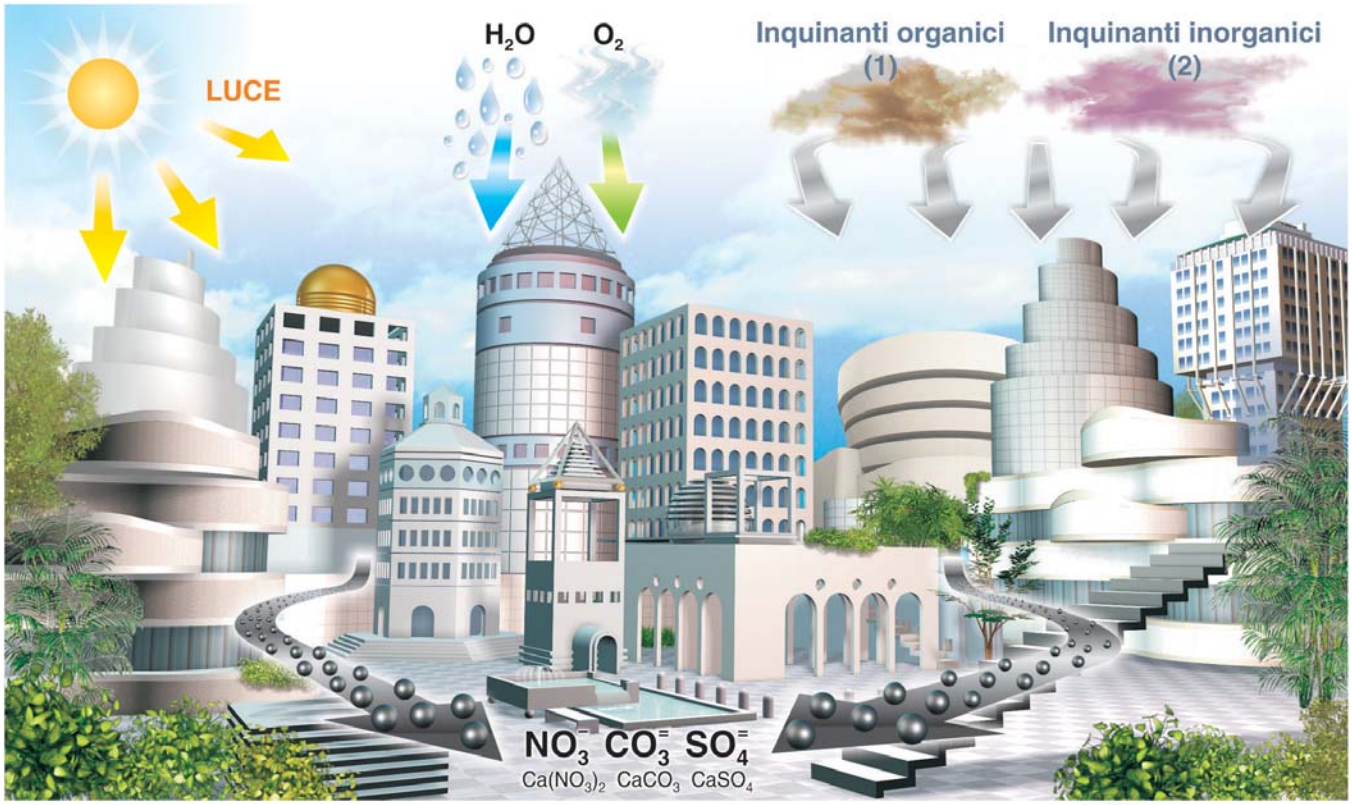
La fotocatalisi è quindi un acceleratore dei processi di ossidazione che già esistono in natura. Favorisce una più rapida decomposizione degli inquinanti evitandone l'accumulo.



Il processo fotocatalitico presenta analogie con ciò che avviene in natura con la fotosintesi clorofilliana.

Sono innumerevoli gli studi, le sperimentazioni e le verifiche che CTG, il Centro Tecnico del Gruppo Italcementi, ha condotto in questo decennio in collaborazione con ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente), CNR (Istituto Inquinamento Atmosferico) e CCR (Centro Comune di Ricerca di Ispra).
In ogni occasione è emersa l'efficacia dei materiali cementizi fotocatalitici che hanno così dimostrato di possedere una reale valenza ecosostenibile.
Le prove di laboratorio hanno mostrato come sia sufficiente un irraggiamento di soli tre minuti per ottenere una riduzione degli agenti inquinanti fino al 75%; verifiche sperimentali in grande scala hanno confermato valori di abbattimento anche superiori.

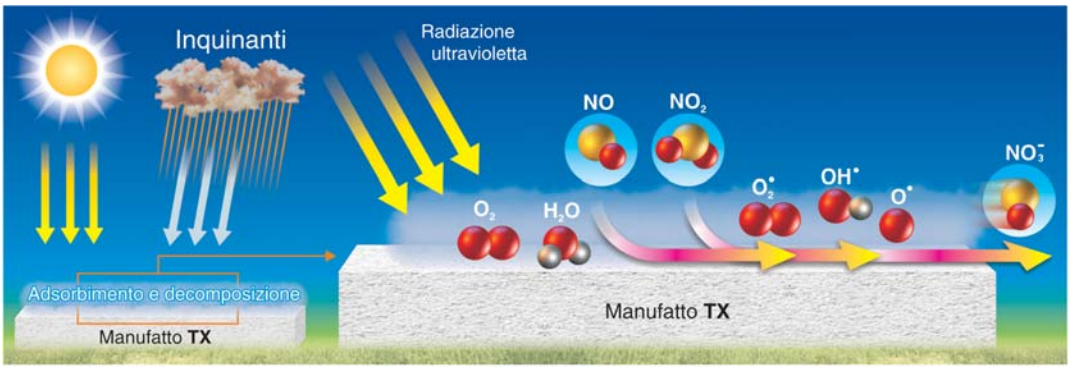
Così funziona la città fotocatalitica



(1) CO VOC (benzene, toluene) Metil Mercaptano (gas) Clorurati organici Aromatici policondensati Acetaldeide Formaldeide
(2) NO_X SO_X NH_3 (gas)

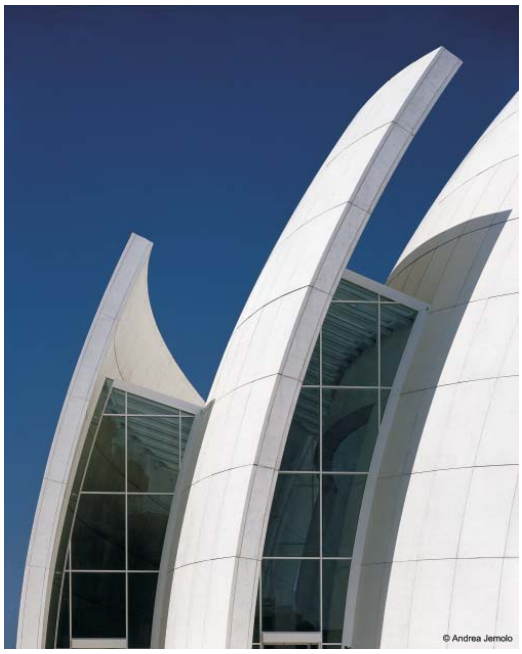
TX ACTIVE® - PRINCIPIO ATTIVO FOTOCATALITICO

Il meccanismo della fotocatalisi applicata ai materiali cementizi.



Il principio fotocatalitico TX Active® è la base dei cementi e dei leganti fotoattivi formulati e brevettati da Italcementi. Viene impiegato nella produzione dei più vari prodotti cementizi - dalle pitture alle malte ai manufatti prefabbricati - con i quali vengono realizzate pavimentazioni, intonaci e ogni tipo di struttura o rivestimento orizzontale e verticale.
La prima opportunità di porre in opera materiali cementizi fotocatalitici si concretizzò nel 1996 grazie al ruolo di sponsor tecnico che Italcementi svolse nella costruzione della Chiesa Dives in Misericordia di Richard Meier.

La chiesa Dives in Misericordia in Roma di Richard Meier, la prima applicazione di TX Active®

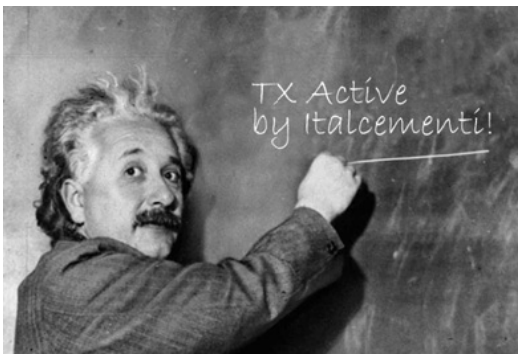


Il progetto, vincitore del concorso "50 chiese per Roma 2000" indetto dal Vicariato, era caratterizzato da tre imponenti "vele" bianche che dovevano essere realizzate con conci prefabbricati di calcestruzzo. Una struttura di tale prestigio architettonico e significato simbolico imponeva l'impiego di un calcestruzzo straordinario, capace non solo di prestazione meccanica e durevolezza di rilievo, ma caratterizzato anche da un colore bianco di impareggiabile brillanza e dal potere di conservare inalterato nel tempo l'aspetto estetico grazie alle proprietà autopulenti della superficie.
Per la prima volta veniva applicato il principio fotocatalitico TX Active®.
I cementi fotocatalitici trovano anche efficace impiego nel campo dell'architettura di pregio; dopo la chiesa di Roma, molte altre opere si sono avvalse delle loro proprietà di autopulizia e di brillanza per conservare inalterato nel tempo il valore estetico.

Il know how di Italcementi

Italcementi, dal 1996 ad oggi, ha depositato 9 brevetti sulla fotocatalisi applicata ai materiali cementizi:

- Sui leganti, "Legante idraulico e composizione cementizia contenenti particelle di fotocatalizzatore"
- Sulle applicazioni: masselli autobloccanti, manufatti da rivestimento in genere, intonaci, rasanti e vernici a base calce e cemento, pavimentazioni in calcestruzzo



LA GAMMA TX ACTIVE®

TX ARIA® - Linea Ambiente: effetto anti-inquinamento

TX Aria® è il legante specifico con cui confezionare pitture, malte e rasanti, intonaci, calcestruzzi per manufatti fotoattivi, capaci di abbattere le sostanze nocive prodotte dall'attività umana, fabbriche, automobili, riscaldamento domestico.

TX Aria® trova applicazione in **strutture orizzontali** quali

- Pavimentazioni in calcestruzzo
- Pavimentazioni in masselli autobloccanti
- Rivestimenti di pavimentazioni e strade
- Piastrelle cementizie
- Pitture per segnaletica stradale
- Tegole in calcestruzzo,

in strutture verticali

- Intonaci
- Pitture cementizie
- Pannelli prefabbricati di tamponamento
- Barriere antirumore e di sicurezza per strade e autostrade

e in galleria, per migliorare l'aria e per aumentare la sicurezza

- Pitture cementizie
- Pannelli in calcestruzzo
- Strade in calcestruzzo

TX Aria® è la prima forma attiva di lotta all'accumulo delle sostanze responsabili dello smog.

TX ARCA® - Linea Architettura: effetto autopulizia

TX Arca® è il cemento conforme ai requisiti della norma EN 197/1 specifico per la realizzazione di opere architettoniche di pregio.
Le caratteristiche estetiche dei manufatti in calcestruzzo, prefabbricati o gettati in opera vengono esaltate e conservate nel tempo.
La decomposizione dei microrganismi che sporcano le superfici degli edifici, la cui crescita è favorita dall'accumulo di grassi, polveri e pioggia, permette di avere superfici sempre pulite e di conservare immutata la particolare brillanza tipica dei cementi della Gamma TX.
TX Arca® nasce nel 1996 per soddisfare i severi requisiti posti dall'architetto Richard Meier per la realizzazione della chiesa Dives in Misericordia in Roma.
Purezza del bianco, brillanza e conservazione nel tempo delle qualità estetiche: queste le richieste del grande architetto che Italcementi, sponsor tecnico dell'opera, è stata in grado di soddisfare grazie al cemento bianco fotocatalitico. Da allora TX Arca® rappresenta il cemento principe per le opere architettoniche di pregio: opere per le quali la qualità della materia che le origina e la forma sono altrettanto importanti e significative. I calcestruzzi confezionati con TX Arca® mantengono inalterate le prestazioni fisico - meccaniche dei calcestruzzi tradizionali.
Offrono, in più, una straordinaria brillanza e la capacità di "autopulirsi", conservando nel tempo la bellezza originale.

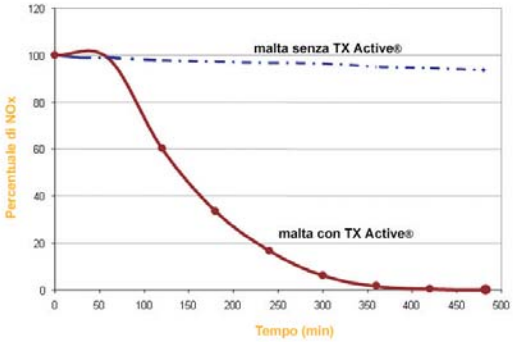
TEST DI LABORATORIO

Effetto anti-inquinamento di TX Aria®

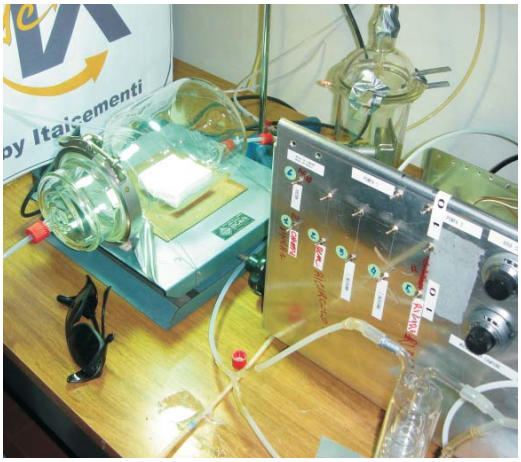
I test di laboratorio per valutare le caratteristiche anti-inquinanti dei manufatti realizzati con cementi TX Aria® sono state effettuate con apparecchiature particolari e con metodi di prova appositamente sviluppati.

Efficacia contro NO_x

La verifica dell'efficacia contro gli ossidi di Azoto (NO_X) viene condotta con una camera di volume noto, nella quale viene insufflato NO_2 che, diluito con l'aria contenuta, raggiunge una concentrazione inquinante predefinita.



All'interno è contenuto un analizzatore di NO_2, un analizzatore a chemioilluminescenza, una lampada UV (fonte di energia luminosa), e un manufatto (di superficie nota e regolare) realizzato con cemento TX ARIA®. Vengono fatti diversi test con una definita intensità luminosa e vengono misurate le concentrazioni di inquinante dentro la camera dopo la reazione di fotocatalisi espletata dal manufatto.
In particolari condizioni di laboratorio sono stati registrati abbattimenti fino al 91% di NO_2. Un esempio significativo di quanto sopra illustrato riguarda l'abbattimento degli NO_X. Risultati estremamente interessanti sono stati ottenuti con procedure sperimentali messe a punto da esperti di fotocatalisi (Università di Ferrara), di qualità dell'aria (Centro di Ricerca di ISPRA e CNR di Roma) e di emissioni inquinanti da materiali (ITC-Istituto per le Tecnologie della Costruzione).



La "lavatrice" utilizzata per misurare l'abbattimento di NO_2 e il grafico che mostra come, all'accensione della luce dopo 60 minuti di stabilizzazione della camera, l'abbattimento sia immediato.

Efficacia contro PM

Una verifica dell'efficacia dei materiali cementiti fotocatalitici nell'abbattimento dei composti organici contenuti nel particellato totale sospeso (PTS) è stata condotta dal Dipartimento di Chimica dell'università di Firenze.
Per la prova di abbattimento in presenza di un flusso di aria costante è stata utilizzata l'apparecchiatura descritta in figura 1; essa consiste di una camera di reazione C_r in plexiglas la cui superficie superiore è schermata internamente da una lastra di alluminio separata da essa da un intercapedine di aria. Ciò ha la funzione di evitare un riscaldamento eccessivo della superficie di plexiglas in prossimità della lampada - L. La sorgente luminosa, localizzata in una posizione intermedia rispetto alla lunghezza della camera, è una lampada fotochimica a vapori di mercurio, con potenza di 125 W e spettro da 180 a 400 nm. Il bulbo della lampada è costituita da quarzo permeabile alle radiazioni UVA, UVB e UVC. Attraverso una pompa a membrana P, avente velocità di aspirazione regolata a 2 m^3/ora, ed un contatore M è possibile far transitare un volume noto di aria atmosferica all'interno della camera.

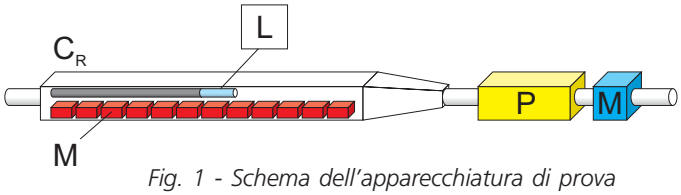
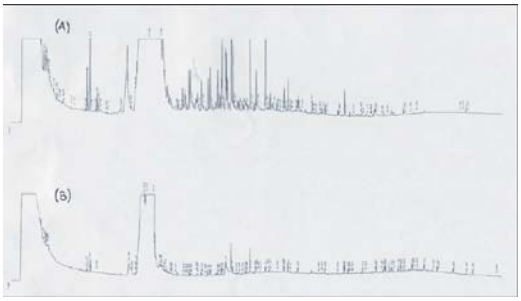


Fig. 1 - Schema dell'apparecchiatura di prova

L'esperimento è stato condotto ponendo nella camera 6 mattonelle M di riferimento non fotoattive e 6 mattonelle TX Active® e facendo transitare un volume pari a 1000 m^3 di aria atmosferica all'interno della camera nell'arco di circa tre settimane. Durante questo periodo la lampada è stata mantenuta accesa per otto ore al giorno, allo scopo di riprodurre in modo adeguato le condizioni di irraggiamento naturale. Le mattonelle di uno stesso tipo sono state estratte in successione con 200 ml complessivi di diclorometano, in bagno ad ultrasuoni per 15 minuti ciascuna. Gli estratti così ottenuti sono stati filtrati su membrane in fibra di quarzo aventi porosità nominale pari a 0.45 µm e, ove necessario, su membrane in politetrafluoroetilene aventi porosità pari a 0.2 µm. Gli estratti sono stati quindi anidrificati su colonna di solfato di sodio anidro, evaporati a 100 µl in condizioni standardizzate, preliminarmente per mezzo di un evaporatore rotante e quindi sotto leggero flusso di azoto.
Gli estratti sono stati infine analizzati in gascromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (GC-FID). Nella figura sono riportati i gascromatogrammi relativi agli estratti provenienti da mattonelle non fotoattive (curva A) e da mattonelle TX Active® (curva B), i quali evidenziano una significativa differenza in termine di numero ed intensità dei picchi rivelati.

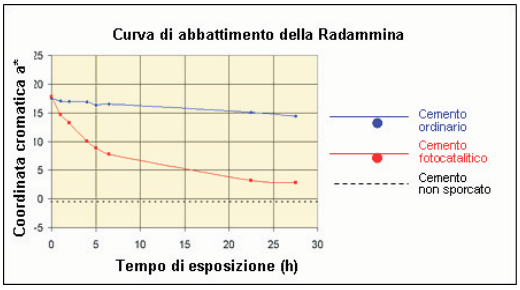


In particolare il gascromatogramma relativo all'estratto della mattonella con TX Active® mostra una somma totale delle aree dei picchi pari ad appena il 30% circa di quella relativa alla mattonella non fotoattiva.
Ciò sembra indicare un'azione catalizzatrice del principio attivo TX Active® nei confronti della fotoossidazione di composti organici presenti nel PTS depositato sulle mattonelle. Inoltre, l'osservazione dei cromatogrammi mostra che le differenze riscontrate in termini di aree totali riguardano tutti i composti rivelati, indipendentemente dalla loro volatilità.

Sostanze che possono essere abbattute dalla fotocatalisi
Composti inorganici: NO_x; SO_x; CO; NH_3; CH_3S; H_2S
Composti organici clorurati: CH_2Cl_2; $CHCl_3$; CCl_4; 1,1-$C_2H_4Cl_2$; 1,2-$C_2H_4Cl_2$; 1,1,1-$C_2H_3Cl_3$; 1,1,2-$C_2H_3Cl_3$; 1,1,1,2-C_2H_2Cl4; 1,1,2,2-$C_2H_2Cl_4$; 1,2-$C_2H_2Cl_2$; C_2HCl_3; C_2Cl_4; diossine; cloro benzene; cloro fenolo
Composti organici: CH_3OH; C_2H_5OH; CH_3COOH; CH_4; C_2H6,C_3H8; C_2H_4; C_3H6; C_6H_6; fenolo; toluene; etilbenzene; o-xilene; mxilene; fenantrochinone
Pesticidi: Tradimefon; Pirimicarb; Asulam; Diazinon; MPMC; atrazina
Altri composti: Batteri; virus; cellule cancerogene, PM

Effetto autopulente di TX Arca®

Le superfici esposte all'atmosfera subiscono il deposito di composti organici pigmentati - gas esausti prodotti dai tubi di scarico delle autovetture, agenti inquinanti organici provenienti da attività industriali e domestiche, muffe, etc. - responsabili dello sporcamento.
La fotocatalisi agisce eliminando le molecole organiche ma, indirettamente, permette di ridurre anche l'effetto negativo dello sporco rappresentato da semplici polveri. Quest'ultime, infatti, sfruttano le molecole organiche per aggrapparsi alle superfici; venendo a mancare queste, l'aggrappo è minimizzato e l'asportazione è facilitata. Per ottimizzare l'effetto autopulente è utile disporre di superfici lisce e con porosità minima.
I test di laboratorio che hanno verificato l'effetto autopulente si sono basati su sperimentazioni pratiche: sono state sporcate delle mattonelle con inquinanti colorati (Rodammina e Bromocresolo) e sono state sottoposte ad una sorgente luminosa per un periodo di 100 ore.
Sin dalle prime ore sono apprezzabili i risultati dell'azione fotocatalitica; a 30 ore le superfici restituiscono un indice uguale al campione di riferimento.



Campioni "sporcati" con Rodammina e Bromocresolo.

SPERIMENTAZIONI "IN SITU"

Canyon Street: Sito artificiale pilota

Il sito pilota "Street Canyon" è stato realizzato in Francia in un'area adiacente ai laboratori CTG di Guerville. L'esperimento è il frutto di un progetto di ricerca europeo, il **Progetto PICADA** (Photo-catalytic Innovative Coverings Applications for De-pollution Assessment) al quale hanno collaborato enti di ricerca europei e consorzi di imprese private, tra cui Italcementi che era già attiva da tempo con studi ricerche, brevetti ed applicazioni.
Lo scopo dell'esperimento consisteva nel testare l'efficienza delle proprietà fotocatalitiche su un modello che riproduce le condizioni ambientali di una strada tra due condomini di un generico contesto urbano.
Sono stati cosi riprodotti 2 vicoli, ciascuno avente lunghezza circa 18 m, larghezza 2,5 m, ed altezza circa 5 m. Entrambe le pareti dei vicoli sono state intonacate, uno con un intonaco a base TX Active®, l'altro con un intonaco a base di legante cementizio tradizionale.

Descrizione del sito

Per simulare le condizioni di inquinamento dovute al traffico urbano e stato steso un tubo forato per tutta la lunghezza delle pareti da cui fuoriuscivano i gas di scarico prodotti da un motore collegato al tubo rimasto in moto per 7 ore.

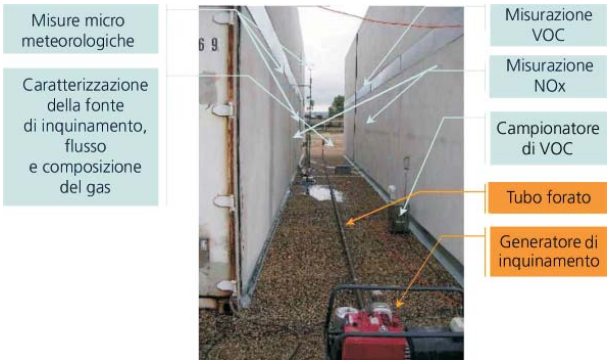
Monitoraggio

Sono stati posizionati a 3, a 5 m di altezza e ad intervalli regolari per tutta la lunghezza del canyon sensori per il rilevamento dell'umidità, temperatura, irradiazione solare, ed anemometri per misurare la velocità e direzione del vento. Inoltre agli estremi superiori e laterali sono stati istallati misuratori di NO_X e di VOC. Anche i gas di scarico sono stati monitorati sia misurandone le velocità, che le temperature e composizioni.

Il modello matematico

È stato utilizzato un modello di calcolo tridimensionale per riprodurre i flussi d'aria e delle polveri con ipotesi di differenti condizioni. Attraverso una simulazione numerica si è riprodotta analiticamente la dispersione delle polveri tenendo in considerazione l'inclinazione delle superfici rispetto ai flussi di aria e dell'effetto di radiazione solare.

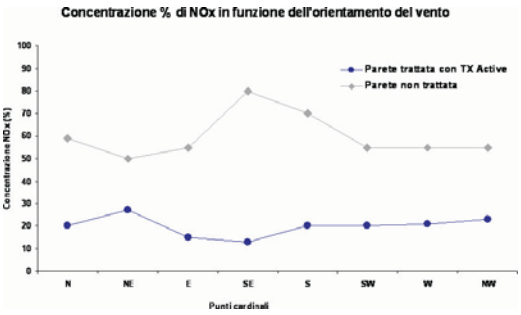
Distribuzione dell'inquinamento sotto l'effetto congiunto di vento e traffico



Con il modello teorico PICADA è possibile effettuare una stima l'efficienza della fotocatalisi In condizioni ottimali di illuminazione e di attività del fotocatalizzatore **1.000 m²** di superficie fotocatalitica puliscono **200.000 m³** di aria al giorno (10 ore di illuminazione/giorno).
1 m² di superficie fotocatalitica pulisce quindi **200 m³** al giorno. Si può stimare che, per una città come Milano il trattamento del **15%** delle superfici esterne di edifici/strade può abbattere del **50%** gli inquinanti urbani.

I risultati

L'azione di bonifica delle pareti realizzate con TX è legata a notevoli variabili dipendenti dalla concentrazione delle polveri, dalla quantificazione meteorologica e dall'irraggiamento solare e i primi risultati si sono rivelati interessanti.
La concentrazione di NO_X tra i due canyon varia notevolmente. È stato possibile elaborare l'effetto fotocatalitico in relazione agli orientamenti dei flussi di vento sulle superfici.
L'abbattimento delle polveri in funzione dell'orientamento del vento può arrivare anche all'80%.



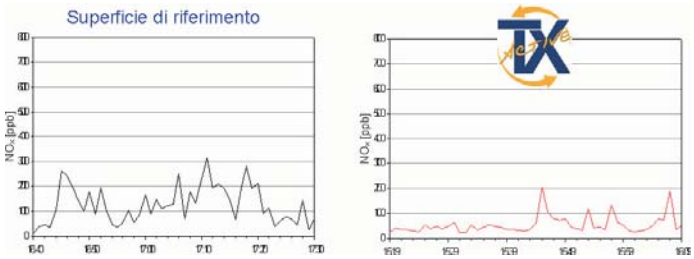
Pavimentazione stradale a Segrate (Milano)

La sperimentazione, tesa a verificare l'efficacia dei leganti fotoattivi nell'abbattimento degli ossidi di azoto (NO_X) presenti nell'ambiente da parte di una struttura orizzontale, è stata avviata nel Novembre 2002 a Segrate, un comune dell'hinterland Milanese.
Il Comune di Segrate ha individuato Via Morandi quale sito idoneo alla sperimentazione. Si tratta di una strada a doppio senso di circolazione ad alto traffico (più di 1000 vetture/ora) poiché mette in comunicazione la SS11 Cassanese con la SP Nuova Rivoltana.
Le caratteristiche di via Morandi possono essere considerate costanti lungo tutto il tratto interessato dalla sperimentazione: la sede stradale è larga circa 10 m, con a lato aree di parcheggio; sul lato est e sul lato ovest della via sono presenti palazzi, distanti da 7 a 10 m dal bordo strada, con soluzione di continuità tra un edificio e l'altro, anche di 30 m; le proprietà sono separate da cancellate che non impediscono la libera circolazione dell'aria. Entrambi i marciapiedi sono arredati con alberi.

Posa della malta fotocatalitica a basso spessore.

La sperimentazione

Sulla pavimentazione stradale a base bituminosa è stata applicata, in spessore sottile, una malta a base di legante fotoattivo TX.
È stato rivestito un tratto di circa 230 m, dall'incrocio di Via Modigliani-Via Don Sturzo a Via Cristi: in totale un'area di circa 7000 m².
Il prolungamento di Via Morandi in direzione Nord, da Via Cristei fin oltre l'incrocio con Via Turati è stato preso come riferimento per la sperimentazione.
L'efficacia del rivestimento fotoattivo è stata verificata con un luxmetro, con un anemometro a filo caldo, con il Nitrogen Oxides Analyzer e con un Data Logger. Per valutare l'influenza delle condizioni ambientali, sono state effettuate tre serie di rilevazioni: la prima nel Novembre 2002, le restanti a fine Luglio 2003.
Novembre 2002: La prova è stata condotta per circa 1 ora con una luminosità media di circa 30.000 Lux, una velocità del vento di circa 0,4 m/s ed una temperatura ambientale di circa 10°C Sono stati rilevati i dati inerenti gli NO_X rilevati a parità di intensità di traffico (circa 1600 autoveicoli all'ora) per un tempo di 45 minuti nei 2 tratti stradali considerati (trattato e "non").



Abbattimento medio registrato: 57%

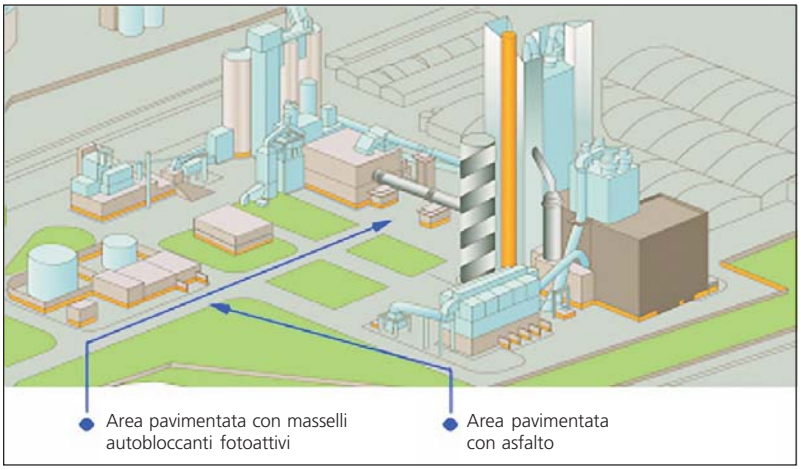
Luglio 2003: La prova è stata condotta per circa 1 ora con una luminosità media di circa 100.000 Lux, una velocità del vento di circa 0,7 m/s, una temperatura ambientale di 32°C e una umidità del 46%. Successivamente la rilevazione ha riguardato per circa 1 ora il tratto di strada dove era stata posata la malta con TiO_2. Più precisamente i due analizzatori sono stati posti nel controviale all'altezza del numero civico 17 alla distanza di circa 30 metri fra di loro. La luminosità ha oscillato tra i 93.000 e 100.000 Lux, la velocità del vento era circa 0,5 m/s, con una temperatura ambientale di 32°C e una umidità del 40%.

È stata effettuata una terza prova per circa 1 ora sulla strada asfaltata, su cui non è stata applicata la malta fotocatalitica, sempre all'altezza del numero civico 44. In questo caso i due analizzatori erano accoppiati. In questo ultimo caso la luminosità era stata circa 46.800 Lux, la velocità del vento di circa 0,50 m/s, con una temperatura ambientale di 32°C e una umidità del 42%.

Infine, è stata rilevata la quantità di NO_X in una zona distante circa 1 Km (località Don Sturzo) in totale assenza di abitazioni e traffico veicolare per determinare la concentrazione di NO_X in queste condizioni.

Pavimentazione in masselli autobloccanti a Calusco (Bergamo)

Una nuova sperimentazione tesa a verificare l'efficacia dei leganti fotoattivi nell'abbattimento degli ossidi di azoto (NO_X) presenti nell'ambiente da parte di una struttura orizzontale è stata condotta nel mese di Marzo 2003 mettendo in opera 8.000 m² di masselli cementizi prefabbricati in una porzione del piazzale del nuovo cementificio Italcementi di Calusco.



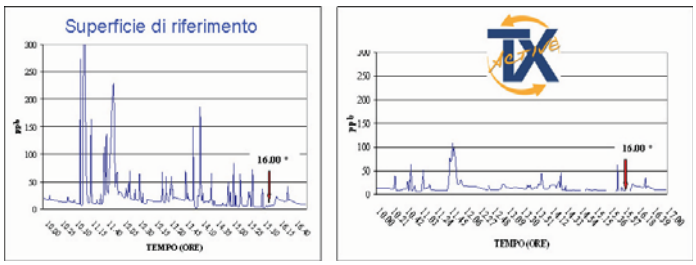
La pavimentazione in masselli autobloccanti

La sperimentazione

L'efficacia del rivestimento fotoattivo è stata verificata con luxmetro, con anemometro a filo caldo, con Nitrogen Oxides Analyzer. Gli analizzatori di NO_X sono stati collocati rispettivamente nel settore centrale della pavimentazione fotocatalitica e vicino ai serbatoi a circa una ottantina di metri, nella parte di pavimentazione asfaltata.

La quantità di NO_X è stata misurata contemporaneamente con i due analizzatori ed è riportata nei grafici.

Nella zona ricoperta dai masselli fotocatalitici la concentrazione di NO_X misurata è nettamente inferiore rispetto alla zona di riferimento.



Abbattimento medio registrato: 45%

REALIZZAZIONI

Tunnel di Via Porpora

Nel corso della sperimentazione relativa alla riqualifica del sottopasso ferroviario di via Porpora a Milano mediante materiali ad azione fotocatalitica, Italcementi ha messo in opera una vera e propria pavimentazione stradale brevettata ad alta resistenza (HPC) mentre un altro produttore ha trattato la volta con una vernice di tipo non cementizio.
Il tunnel, lungo 104 m e largo 7 m, è situato in prossimità della stazione di Milano Lambrate e pone in collegamento Via Porpora con Piazza Monte Titano.
Il tunnel, a doppio senso di marcia, è collocato lungo un asse viario di primaria importanza collegando il centro di Milano con la tangenziale Est e presenta flussi di traffico giornaliero anche di 30.000 veicoli.
Dai rilievi di traffico condotti da parte dell'Agenzia Mobilità e Ambiente, con il supporto della Polizia Municipale, si è potuta verificare l'intensa sollecitazione a cui è sottoposta la strada. Le campagne di misure e successive elaborazioni, condotte da ARPA Lombardia hanno dimostrato **una riduzione del 22,7% sulle concentrazioni di ossido di azoto**

(NO_x) normalmente rilevate all'interno del tunnel, pur in assenza delle migliori condizioni di esposizione alla luce del prodotto.

(Fonte: Comune di Milano, Campagna Sperimentale TiO_2, Marzo – Luglio 2004, Rapporto finale in collaborazione con Polizia Municipale e ARPA, Dipartimento di Milano Città).

Varie fasi della posa della pavimentazione fotocatalitica: scarifica dell'asfalto esistente, posa, curing.

Chiesa Dives in Misericordia - Roma

Nel quartiere romano di Tor Tre Teste è stata consacrata la Chiesa Dives in Misericordia, realizzata dall'architetto americano Richard Meier, vincitore del concorso internazionale indetto dal Vicariato di Roma.

In una zona connotata da edifici di edilizia popolare, priva di punti focali, di spazi dedicati alla socialità, la chiesa s'impone con l'altezza delle sue vele (26 metri la maggiore) e il bianco assoluto delle superfici murarie.
Per evitare l'utilizzo di un'ossatura d'acciaio rivestita da pannelli di tamponamento bianchi, soluzione non durevole nel tempo, le vele autoportanti sono state suddivise in grandi pannelli prefabbricati a doppia curvatura, i "conci", ciascuno del peso di 12 tonnellate.
Per rispondere alla qualità estetica (e non solo) voluta da Meier, è stato utilizzato TX Arca che assicura un bianco ineguagliabile e costante nel tempo.

Città della Musica e delle Belle Arti Chambéry

Posizionata in un quartiere residenziale, la struttura portante è costituita da elementi prefabbricati aventi funzioni di griglia di contenimento portante faccia a vista.
È il polo culturale di riferimento della città.

Sede Air France, Aeroporto Roissy Charles de Gaulle

Architetto: Denis Vallode e Jean Pistre
Committente: Air France
Anno: 2006

L'edificio, situato all'interno dell'aeroporto Internazionale di Parigi Roissy - Charles de Gaulle, ospita la prestigiosa sede della compagnia di bandiera francese, Air France.
Per questo edificio, collocato in un ambiente caratterizzato da una forte concentrazione di idrocarburi prodotta dal passaggio continuo degli aeromobili, è stata scelta una finitura grezza trattata con TX Active®. In questo modo si è voluto garantire l'omogeneità della tinta della facciata nel tempo.

Hotel de Police, Bordeaux - Francia

Architetto: Claude Marty (Lacrouts Massicaults SA Architects)
Committente: Ministero Interni Francese
Anno: 2003
Collocato in pieno centro, l'edificio è sottoposto all'azione degli agenti inquinanti organici tipici di queste aree urbane. Proprio per contrastare queste aggressioni alla qualità estetica dell'edificio, l'architetto Claude Marty ha scelto di utilizzare il cemento a base TX Active® per realizzare i pannelli della facciata prefabbricati in calcestruzzo bianco levigato.

I pannelli doppio strato con aggregato di marmo bianco dei Pirenei sono levigati a finitura lucida ad accrescere la luminosità già tipica dei prodotti TX. In totale, 750 pannelli (di cui 700 bianchi), coprono una superficie di 5.400 m² di calcestruzzo prefabbricato architettonico.

Commodore, Ostenda - Belgio

Architetto: Luc Declercq - E & L projects
Committente: Municipalità di Ostenda
Anno: 2005

Per il primo utilizzo del cemento fotocatalitico in territorio belga, CCB, filiale belga di Italcementi Group, ha scelto una costruzione di prestigio: Commodore, un complesso di appartamenti di Ostenda progettato dall'architetto Luc Declercq in collaborazione con lo studio E&L Projects. Le facciate dei primi sei piani sono state realizzate in calcestruzzo bianco levigato.

L'edificio, situato in riva al mare, è molto esposto a inquinanti organici che in ambienti umidi si sviluppano in modo particolarmente aggressivo. Anche in questo caso l'azione di TX Active® garantirà il mantenimento della qualità estetica dell'edificio.

Sede di Ciments du Maroc, Casablanca - Marocco

Architetto: Rachid Andaloussi
*Committente: Ciments du Maroc**
Anno: 2005

L'edificio ospita la sede di Ciments du Maroc, la filiale marocchina di Italcementi Group. La struttura circolare dell'edificio, che richiama il simbolo a spirale di Italcementi Group, è stato realizzato in calcestruzzo tradizionale ricoperto da un rivestimento minerale bianco con effettofotocatalitico a base TX Active®. Ancora di più a queste latitudini, il sole rappresenta il principale alleato nella lotta contro l'inquinamento organico.

DOMANDE FREQUENTI

1) Che cos'è TX Active®?
È il principio attivo, con proprietà fotocatalitiche, formulato da Italcementi. Un marchio che contraddistingue la presenza del principio attivo fotocatalitico, secondo un preciso disciplinare, nei manufatti cementizi preparati con cementi Italcementi TX Active®. Pitture, intonaci, malte o manufatti prefabbricati contenenti tale principio attivo consentono l'abbattimento significativo delle sostanze inquinanti.

2) Che cos'è la fotocatalisi?
La fotocatalisi è un fenomeno naturale in cui una sostanza, detta fotocatalizzatore, modifica la velocità di una reazione chimica attraverso l'azione della luce. Sfruttando l'energia luminosa, i fotocatalizzatori inducono la formazione di reagenti fortemente ossidanti che sono in grado di decomporre le sostanze organiche e inorganiche presenti nell'atmosfera. La fotocatalisi è quindi un acceleratore dei processi di ossidazione che già esistono in natura. Favorisce così la più rapida decomposizione degli inquinanti presenti nell'ambiente, evitandone l'accumulo. L'aggravamento del livello di inquinamento delle aree urbane ha recentemente indirizzato la ricerca verso l'impiego della capacità di abbattere le sostanze nocive presenti nell'atmosfera. La fotocatalisi contribuisce quindi in modo efficace al miglioramento della qualità dell'aria.

3) Che cosa ha scoperto Italcementi?
L'applicazione del principio attivo TX Active® ai materiali cementizi permette di sfruttare l'energia luminosa per decomporre, ossidandole, sostanze organiche e inorganiche presenti in atmosfera. Quindi l'utilizzo di cementi Italcementi della gamma TX Millennium®, che contengono il principio attivo TX Active®, contribuisce attivamente alla riduzione dell'inquinamento atmosferico nelle città e a mantenere pulita la superficie dei manufatti.

4) Perché TX Active® ha bisogno di una base cementizia?
Il cemento dà un contributo significativo al principio attivo TX Active®. Ne esalta le qualità proprio perché il cemento ha un'ottima capacità di assorbimento degli agenti inquinanti. Il cemento è tra l'altro il materiale maggiormente utilizzato nel mondo delle costruzioni.

5) Qual è il contributo dei cementi fotocatalitici alla lotta all'inquinamento?
Le strutture realizzate o rivestite con materiali contenenti il principio attivo TX Active® consentono di abbattere diversi inquinanti atmosferici. Fra questi figurano le polveri sottili, gli aromatici policondensati, gli ossidi di azoto, l'ossido di carbonio e l'ossido di zolfo che negli ambienti urbani sono prevalentemente generati dagli scarichi delle automobili e dai fumi emessi dagli impianti di riscaldamento.

6) Quali sono i brevetti TX Active®?
Italcementi è titolare di una serie di brevetti depositati in Italia, in Europa e negli Stati Uniti a partire dal 1996. I brevetti riguardano i cementi ad attività fotocatalitica ed una serie di applicazioni specifiche per l'edilizia (malte, pitture, pavimentazioni ecc.).

7) Quali sono stati i principali passi della ricerca?
Nella fase di ricerca sono state realizzate diverse applicazioni con TX Active®, come ad esempio calcestruzzi fotocatalitici strutturali ad alta resistenza bianchi e grigi. In questa fase di test, la capacità di abbattimento degli inquinanti presenti in atmosfera è stata validata dai laboratori Italcementi, da laboratori universitari e da diversi Enti di Ricerca. È stato poi provato che la degradazione del materiale organico ed inorganico alla superficie del manufatto cementizio consente di preservare l'estetica delle opere realizzate anche dopo una prolungata esposizione in ambiente esterno, garantendo le condizioni di brillanza iniziali.

8) La fotocatalisi funziona sempre: anche al chiuso? Anche con la pioggia?
L'attività fotocatalitica è possibile anche in interni trattati con materiali cementizi fotocatalitici TX Active® nei quali ci sia radiazione solare diffusa o luce artificiale. Anche in caso di pioggia il manufatto TX Active® svolge la sua attività fotocatalitica.

9) Il principio attivo si esaurisce?
La durabilità meccanica delle applicazioni cementizie TX Active® è uguale a quella delle analoghe applicazioni con cementi standard. Il principio attivo fotocatalitico non è soggetto a consumo, quindi non si esaurisce.

10) Quali sono state le più significative applicazioni sperimentali?
Una prima sperimentazione relativa a una malta fotocatalitica TX Active® è stata utilizzata per rivestire la superficie asfaltata di un tratto di Via Morandi a Segrate (Mi), una strada lunga 230 metri e larga 10, percorsa ogni giorno da circa 1.000 veicoli/ora. Il monitoraggio ha certificato un abbattimento degli ossidi di azoto su strada urbana intorno al 60%.

Masselli autobloccanti TX Active® sono stati posati su 8.000 m² di un sito industriale in provincia di Bergamo. La sperimentazione ha mostrato che nella zona ricoperta dai masselli TX Active® la concentrazione di ossidi di azoto misurata è nettamente inferiore rispetto a una zona di confronto. L'abbattimento calcolato sulla base dei valori medi dei risultati registrati è di circa il 45%.

11) Quali sono le principali opere realizzate con prodotti TX Active®?
Oggi sono molte le opere architettoniche di pregio la cui bellezza viene preservata con l'effetto autopulente di TX Active®: la chiesa Dives in Misericordia di Roma, la nuova sede di Air France all'aeroporto Charles de Gaulle a Parigi, la Cité des Arts a Chambéry, l'Hôtel de Police a Bordeaux, il residence Saint John's Court Montecarlo Bay al Principato di Monaco di prossima realizzazione.

12) Dove vengono prodotti i cementi Italcementi TX Active®?
Le prime produzioni di cementi della gamma TX sono avvenute in Italia, presso la cementeria di Rezzato (Bs). Attualmente l'impianto della consociata Soclì di Izaourt, in Francia, nella regione degli Alti Pirenei, soddisfa le richieste di Italia e Francia ma, in previsione della rapida diffusione di TX Active®, sono in fase avanzata di progetto due nuovi impianti in Italia.

13) Quale è la produzione attuale dei cementi Italcementi TX Active®?
Nel corso del 2005 è stata compiuta la fase di sperimentazione e test con applicazioni in opera. Nel corso dell'anno si è curata principalmente l'attività di consolidamento dei rapporti di partnership con i principali operatori dei vari settori merceologici (pitture, intonaci, manufatti prefabbricati); questa scelta ha permesso di vendere circa 1.000 tonnellate di prodotto che poi sono state trasformate in materiali fotocatalitici utilizzati in diverse località in Italia e all'estero. Nel 2006 è previsto un significativo aumento della produzione.

14) Quanto costa impiegare TX Active®?
Parlare del costo di realizzazione di elementi strutturali in cemento fotocatalitico ha poco significato in quanto ciò che si trova sul mercato è il prodotto finito, cioè la pittura, l'intonaco o il manufatto.
Dato che la porzione che interagisce con l'atmosfera è la sola superficie, il principio fotocatalitico non viene impiegato in applicazioni strutturali, ma solo laddove sia possibile mantenere spessori modesti, si parla di centimetri fino a pochi millimetri. Se quindi il costo dei cementi Italcementi contenenti TX Active® si aggira attorno ad 1 euro al chilo, il numero significativo è il costo a metro quadrato di superficie fotocatalitica. E l'incidenza è veramente bassa, come può evidenziare qualche esempio.
Per trasformare la facciata di un palazzo di 5 piani in una superficie fotocatalitica basta aggiungere al costo di una pittura o di un intonaco tradizionale la somma di circa 100 euro.
Una pavimentazione in masselli fotocatalitici costa in media dal 10% al 20% in più di una pavimentazione tradizionale messa in opera.

15) Dove è commercializzato?
TX Active®, con tutta la famiglia di prodotti derivati, è attualmente commercializzato in Italia, in Francia e negli Stati Uniti; successivamente sarà disponibile in alcuni altri Paesi dei 19 in cui il Gruppo è presente nel mondo.

16) Chi è il Gruppo Italcementi?
Il Gruppo Italcementi è tra i primi produttori di cemento a livello mondiale e il principale operatore nel bacino del Mediterraneo. Con un fatturato annuo nel 2004 di 4.528 milioni di euro (circa 5 miliardi di euro in base ai dati preliminari del 2005) le società del Gruppo Italcementi integrano l'esperienza, il know-how e le culture di 19 Paesi. Con oltre 20.000 dipendenti il Gruppo vanta una capacità produttiva di circa 70 milioni di tonnellate di cemento attraverso un dispositivo industriale di 62 cementerie, 152 cave di inerti e 570 centrali di calcestruzzo.

17) Che cos'è il CTG?
Il CTG è il Centro Tecnico di Gruppo di Italcementi, uno dei centri di ricerca sui materiali cementizi più importanti d'Europa. Il Centro Tecnico di Gruppo ha il suo quartiere generale a Bergamo e una succursale a Guerville (Francia) ed è composto da 400 dipendenti, di cui 60 ricercatori.
Le attività principali del CTG sono: Ricerca & Sviluppo di materiali, prodotti e processi, Progettazione e realizzazione di impianti e macchinari industriali, Modernizzazione e ottimizzazione dei processi produttivi, Controllo delle performance tecniche ed economiche per gli impianti, Assistenza tecnica specialistica. Proprio dalle attività di R&S è nato il principio attivo TX Active®.

18) Dove si possono trovare maggiori informazioni?
All'interno del sito internet di Italcementi – www.italcementi.it – esiste una sezione interamente dedicata a TX Active®, alle principali sperimentazioni, alle più recenti applicazioni e ai nostri partner commerciali autorizzati alla produzione di prodotti con il marchio TX Active®.

Italcementi
Via G. Camozzi, 124
24121 Bergamo, Italia
www.italcementi.it
www.italcementigroup.com

Nota: Le indicazioni e le informazioni sulle caratteristiche dei nostri prodotti, pur riflettendo i test prodotti e le conoscenze tecnologiche più recenti, non possono essere considerati quale garanzia sul risultato finale delle lavorazioni con impiego dei suddetti prodotti. Compete pertanto all'utilizzatore verificare, assumendosene la conseguente ed esclusiva responsabilità, la compatibilità dei prodotti ordinati con l'impiego previsto, la loro corretta posa in opera e maturazione al fine di non pregiudicarne le prestazioni.